

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10089116 A**(43) Date of publication of application: **07.04.98**

(51) Int. Cl.

F02D 29/02
B60L 11/14
B60L 15/20

(21) Application number: **08246206**(22) Date of filing: **18.09.96**(71) Applicant: **TOYOTA MOTOR CORP**

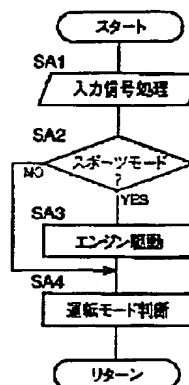
(72) Inventor:
TABATA ATSUSHI
TAGA YUTAKA
IBARAKI TAKATSUGU
HATA YUSHI
MIKAMI TSUYOSHI

(54) **DRIVE-CONTROL DEVICE FOR HYBRID VEHICLE** COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the responsiveness of the variation of driving force to an accel operation in the case where running having an importance attached to power performance is required in a hybrid vehicle equipped with an engine and an electricmotor as a power source at the time of running the vehicle.

SOLUTION: In the case where a sport mode to change over a speed change step through a manual operation is judged to be selected(step SA2), since an engine is started(step SA3), and kept in an actuated state even in the case where a motor running mode is selected on the step SA4, even in the case where large accel operation is carried out to change over from the motor running mode to an engine running mode, since the anew starting of the engine is unnecessary, a time lag is not almost caused before engine torque is really generated according to the accel operation, and therefore the high responsibility required for the sport mode about the change of driving force can be obtained.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-89116

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月7日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

F 0 2 D 29/02

F 0 2 D 29/02

D

B 6 0 L 11/14

B 6 0 L 11/14

15/20

15/20

K

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平8-246206

(22) 出願日 平成8年(1996) 9月18日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 田端 淳

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 多賀 豊

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 茨木 隆次

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(74) 代理人 弁理士 池田 治幸 (外2名)

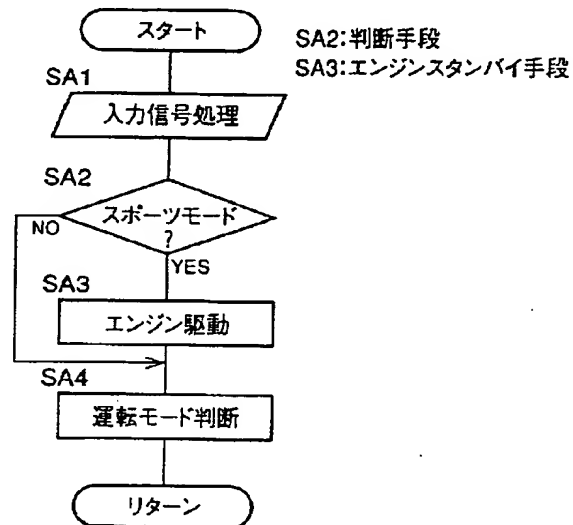
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハイブリッド車両の駆動制御装置

(57) 【要約】

【課題】 エンジンおよび電動モータを車両走行時の動力源として備えているハイブリッド車両において、動力性能を重視した走行が要求されている場合には、アクセル操作に対する駆動力変化の応答性を向上させる。

【解決手段】 ステップS A 2において変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードが選択されていると判断された場合には、ステップS A 3においてエンジンが始動されて、ステップS A 4でたとえモータ走行モードが選択された場合にもエンジンは作動したままとされるため、大きなアクセル操作が行われてモータ走行モードからエンジン走行モードへと切り換えられた場合にも、改めてエンジンを始動させる必要が無いことから、アクセル操作に従ってエンジントルクが実際に発生するまでに殆どタイムラグが生じないため、駆動力変化に関してスポーツモードに要求される高い応答性が得られるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、電気エネルギーで作動する電動モータとを車両走行時の動力源として備えており、低負荷領域では該電動モータのみを動力源として走行するモータ走行モードで走行する一方、高負荷領域では該エンジンを動力源として使用するエンジン使用モードで走行するハイブリッド車両の駆動制御装置において、動力性能を重視した走行が要求されているか否かを判断する判断手段と、該判断手段により動力性能を重視した走行が要求されていると判断された場合には、前記モータ走行モードでも前記エンジンを作動させておくエンジンスタンバイ手段とを有することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【請求項 2】 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、電気エネルギーで作動する電動モータとを車両走行時の動力源として備えており、低負荷領域では該電動モータのみを動力源として走行するモータ走行モードで走行する一方、高負荷領域では該エンジンを動力源として使用するエンジン使用モードで走行するハイブリッド車両の駆動制御装置において、動力性能を重視した走行が要求されているか否かを判断する判断手段と、該判断手段により動力性能を重視した走行が要求されていると判断された場合には、負荷の大きさに拘らず前記エンジン使用モードで走行するエンジン優先手段とを有することを特徴とするハイブリッド車両の駆動制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はハイブリッド車両の駆動制御装置に係り、特に、動力性能を重視した走行を行うため、例えば変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードで走行している場合に、アクセル操作に対する駆動力変化の応答性を高める技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】燃料の燃焼によって作動するエンジンと、電気エネルギーで作動する電動モータとを車両走行時の動力源として備えており、動力源の作動状態が異なる複数の運転モードで走行するハイブリッド車両が、例えば特開平 6-187595 号公報等に記載されている。複数の運転モードとしては、低負荷領域で実行される電動モータのみを動力源として走行するモータ走行モードや、高負荷領域で実行されるエンジンを動力源として使用するエンジン使用モードなどが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、かかるハイブリッド車両において、動力性能を重視した走行を

行うため、例えば変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードで走行している場合に、大きなアクセル操作が行われてモータ走行モードからエンジン使用モードへと切り換えられると、エンジントルクが実際に発生するまでにはエンジンの始動時間に起因して一定のタイムラグが存在することから、駆動力変化に関してスポーツモード走行時に要求される高い応答性が得られず、もたつき感が発生する可能性があったのである。

【0004】本発明は以上のような事情を背景として為されたものであり、その目的とするところは、エンジンおよび電動モータを車両走行時の動力源として備えているハイブリッド車両において、動力性能を重視した走行を行うため、例えば変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードで走行している場合に、駆動力変化に関してスポーツモードに要求される高い応答性を得ることにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、第 1 発明は、(a) 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、電気エネルギーで作動する電動モータとを車両走行時の動力源として備えており、低負荷領域では電動モータのみを動力源として走行するモータ走行モードで走行する一方、高負荷領域ではエンジンを動力源として使用するエンジン使用モードで走行するハイブリッド車両の駆動制御装置において、(b) 動力性能を重視した走行が要求されているか否かを判断する判断手段と、(c) その判断手段により動力性能を重視した走行が要求されていると判断された場合には、前記モータ走行モードでも前記エンジンを作動させておくエンジンスタンバイ手段とを有することを特徴とする。

【0006】第 2 発明は、(a) 燃料の燃焼によって作動するエンジンと、電気エネルギーで作動する電動モータとを車両走行時の動力源として備えており、低負荷領域では電動モータのみを動力源として走行するモータ走行モードで走行する一方、高負荷領域ではエンジンを動力源として使用するエンジン使用モードで走行するハイブリッド車両の駆動制御装置において、(b) 動力性能を重視した走行が要求されているか否かを判断する判断手段と、(c) その判断手段により動力性能を重視した走行が要求されていると判断された場合には、負荷の大きさに拘らず前記エンジン使用モードで走行するエンジン優先手段とを有することを特徴とする。

【0007】

【発明の効果】第 1 発明によれば、動力性能を重視した走行を行うため、例えば変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードで走行している場合には、モータ走行モードでもエンジンは作動したままとされるため、大きなアクセル操作が行われてモータ走行モードからエンジン使用モードへと切り換えられた場合に、改めてエンジンを始動する必要が無いことからアクセル操作に従って

エンジントルクが実際に発生するまでに殆どタイムラグが生じないため、駆動力変化に関してスポーツモードに要求される高い応答性が得られるようになる。

【0008】第2発明によれば、動力性能を重視した走行を行うため、例えば変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードで走行している場合には、負荷の大きさに拘らず常に高出力が可能なエンジン使用モードで走行するため、大きなアクセル操作が行われた場合に、改めて運転モードを切り換えることが必ずしも必要でないとともに、アクセル操作に従ってエンジントルクが実際に発生するまでに殆どタイムラグが生じないため、駆動力変化に関してスポーツモードに要求される高い応答性が得られるようになる。

【0009】

【発明の実施の形態】ここで、本発明は、例えばクラッチにより動力伝達を接続、遮断することによって動力源を切り換える切換えタイプや、遊星歯車装置などの合成分配機構によってエンジンおよび電動モータの出力を合成したり分配したりするミックスタイプなど、種々のタイプのハイブリッド車両に適用され得る。

【0010】また、前記エンジン使用モードには、エンジンのみを動力源として走行するエンジン走行モードや、エンジンおよび電動モータを動力源として走行するエンジン・モータ走行モード、エンジンを駆動しながら電動モータの反力トルクを徐々に増大させて車両を発進させるエンジン発進モードなどエンジンを動力源として使用する種々の運転モードが含まれる。

【0011】また、前記判断手段は、例えば運転者によって操作される専用の選択操作手段が操作されたか否かによって判断するようにしても良いが、所定の変速マップに従って変速段が切り換えられる自動変速機を有する場合に、手動操作で変速段を切り換えることができるスポーツモード（マニュアルシフトモード）を選択するスポーツモード選択手段の操作状態や、車速およびアクセル操作量をパラメータとして定められている変速段の変速マップを高車速、高アクセル操作量側へ変更し、アップシフトし難くするとともにダウンシフトし易くするパワーパターンを選択するパターン選択手段の操作状態などから判断することも可能である。また、所定時間内における運転者のアクセル操作やブレーキ操作、車速変化、動力源変化などに基づいて判断することもできる。

【0012】以下、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例である駆動制御装置を備えているハイブリッド車両のハイブリッド駆動装置10の骨子図である。

【0013】図1において、このハイブリッド駆動装置10はFR（フロントエンジン・リヤドライブ）車両用のもので、燃料の燃焼によって作動する内燃機関等のエンジン12と、電動モータおよび発電機としての機能を有するモータジェネレータ14と、シングルピニオン型

の遊星歯車装置16と、自動変速機18とを車両の前後方向に沿って備えており、出力軸19から図示しないプロペラシャフトや差動装置などを介して左右の駆動輪（後輪）へ駆動力を伝達する。

【0014】遊星歯車装置16は機械的に力を合成分配する合成分配機構で、モータジェネレータ14と共に電気式トルコン24を構成しており、そのリングギヤ16rは第1クラッチCE₁を介してエンジン12に連結され、サンギヤ16sはモータジェネレータ14のロータ軸14rに連結され、キャリア16cは自動変速機18の入力軸26に連結されている。また、サンギヤ16sおよびキャリア16cは第2クラッチCE₂によって連結されるようになっている。

【0015】なお、エンジン12の出力は、回転変動やトルク変動を抑制するためのフライホイール28およびスプリング、ゴム等の弾性部材によるダンパ装置30を介して第1クラッチCE₁に伝達される。第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂は、何れも油圧アクチュエータによって係合、解放される摩擦式の多板クラッチである。

【0016】自動変速機18は、前置式オーバードライブプラネタリギヤユニットから成る副変速機20と、単純連結3プラネタリギヤトレインから成る前進4段、後進1段の主変速機22とを組み合わせたものである。

【0017】具体的には、副変速機20はシングルピニオン型の遊星歯車装置32と、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式のクラッチC₀、ブレーキB₀と、一方向クラッチF₀とを備えて構成されている。また、主変速機22は、3組のシングルピニオン型の遊星歯車装置34、36、38と、油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる油圧式のクラッチC₁、C₂、ブレーキB₁、B₂、B₃、B₄と、一方向クラッチF₁、F₂とを備えて構成されている。

【0018】そして、図2に示されているソレノイドバルブSL1～SL4の励磁、非励磁により油圧回路44が切り換えられたり、シフトレバー40に連結されたマニュアルシフトバルブによって油圧回路44が機械的に切り換えられたりすることにより、クラッチC₀、C₁、C₂、ブレーキB₀、B₁、B₂、B₃、B₄がそれぞれ係合、解放制御され、図3に示されているようにニュートラル（N）と前進5段（1st～5th）、後進1段（Rev）の各変速段が成立させられる。

【0019】なお、上記自動変速機18や前記電気式トルコン24は、中心線に対して略対称的に構成されており、図1では中心線の下半分が省略されている。

【0020】図3のクラッチ、ブレーキ、一方向クラッチの欄の「○」は係合、「┘」はシフトレバー40がエンジンブレーキレンジ、たとえば「3」、「2」、及び「L」レンジ等の低速レンジへ操作された場合に係合、そして、空欄は非係合を表している。

【0021】その場合に、ニュートラルN、後進変速段Rev、及びエンジブレキレンジは、シフトレバー40に機械的に連結されたマニュアルシフトバルブによって油圧回路44が機械的に切り換えられることによって成立させられ、前進変速段の1st~5thの相互間の変速はソレノイドバルブSL1~SL4によって電氣的に制御される。

【0022】また、前進変速段の変速比は1stから5thとなるに従って段階的に小さくなり、4thの変速比 $i_4 = 1$ であり、5thの変速比 i_5 は、副変速機20の遊星歯車装置32のギヤ比を ρ （＝サンギヤの歯数 Z_s ／リングギヤの歯数 $Z_R < 1$ ）とすると $1/(1+\rho)$ となる。後進変速段Revの変速比 i_R は、遊星歯車装置36、38のギヤ比をそれぞれ ρ_2 、 ρ_3 とすると $1-1/\rho_2 \cdot \rho_3$ である。図3は各変速段の変速比の一例を示したものである。

【0023】図3の作動表に示されているように、第2変速段(2nd)と第3変速段(3rd)との間の変速は、第2ブレーキ B_2 と第3ブレーキ B_3 との係合・解放状態を共に変えるクラッチツウクラッチ変速になる。この変速を円滑に行うために、上述した油圧回路44には図4に示す回路が組み込まれている。

【0024】図4において符号70は1-2シフトバルブを示し、また符号71は2-3シフトバルブを示し、さらに符号72は3-4シフトバルブを示している。これらのシフトバルブ70、71、72の各ポートの各変速段での連通状態は、それぞれのシフトバルブ70、71、72の下側に示している通りである。なお、その数字は各変速段を示す。

【0025】その2-3シフトバルブ71のポートのうち第1変速段および第2変速段で入力ポート73に連通するブレーキポート74に、第3ブレーキ B_3 が油路75を介して接続されている。この油路にはオリフィス76が介装されており、そのオリフィス76と第3ブレーキ B_3 との間にダンパーバルブ77が接続されている。このダンパーバルブ77は、第3ブレーキ B_3 にライン圧が急激に供給された場合に少量の油圧を吸入して緩衝作用を行うものである。

【0026】また符号78はB-3コントロールバルブであって、第3ブレーキ B_3 の係合圧 P_{B3} をこのB-3コントロールバルブ78によって直接制御するようになっている。すなわち、このB-3コントロールバルブ78は、スプール79とプランジャ80とこれらの間に介装したスプリング81とを備えており、スプール79によって開閉される入力ポート82に油路75が接続され、またこの入力ポート82に選択的に連通させられる出力ポート83が第3ブレーキ B_3 に接続されている。さらにこの出力ポート83は、スプール79の先端側に形成したフィードバックポート84に接続されている。

【0027】一方、前記スプリング81を配置した箇所

に開口するポート85には、2-3シフトバルブ71のポートのうち第3変速段以上の変速段でDレンジ圧を出力するポート86が油路87を介して連通させられている。また、プランジャ80の端部側に形成した制御ポート88には、リニアソレノイドバルブSLUが接続されている。

【0028】したがって、B-3コントロールバルブ78は、スプリング81の弾性力とポート85に供給される油圧とによって調圧レベルが設定され、且つ制御ポート88に供給される信号圧が高いほどスプリング81による弾性力が大きくなるように構成されている。

【0029】さらに、図4における符号89は、2-3タイミングバルブであって、この2-3タイミングバルブ89は、小径のランドと2つの大径のランドとを形成したスプール90と第1のプランジャ91とこれらの間に配置したスプリング92とスプール90を挟んで第1のプランジャ91とは反対側に配置された第2のプランジャ93とを有している。

【0030】この2-3タイミングバルブ89の中間部のポート94に油路95が接続され、また、この油路95は2-3シフトバルブ71のポートのうち第3変速段以上の変速段でブレーキポート74に連通させられるポート96に接続されている。

【0031】さらに、この油路95は途中で分岐して、前記小径ランドと大径ランドとの間に開口するポート97にオリフィスを介して接続されている。この中間部のポート94に選択的に連通させられるポート98は油路99を介してソレノイドリレーバルブ100に接続されている。

【0032】そして、第1のプランジャ91の端部に開口しているポートにリニアソレノイドバルブSLUが接続され、また第2のプランジャ93の端部に開口するポートに第2ブレーキ B_2 がオリフィスを介して接続されている。

【0033】前記油路87は第2ブレーキ B_2 に対して油圧を供給・排出するためのものであって、その途中には小径オリフィス101とチェックボール付きオリフィス102とが介装されている。また、この油路87から分岐した油路103には、第2ブレーキ B_2 から排圧する場合に開くチェックボールを備えた大径オリフィス104が介装され、この油路103は以下に説明するオリフィスコントロールバルブ105に接続されている。

【0034】オリフィスコントロールバルブ105は第2ブレーキ B_2 からの排圧速度を制御するためのバルブであって、そのスプール106によって開閉されるように中間部に形成したポート107には第2ブレーキ B_2 が接続されており、このポート107より図での下側に形成したポート108に前記油路103が接続されている。

【0035】第2ブレーキ B_2 を接続してあるポート1

07より図での上側に形成したポート109は、ドレインポートに選択的に連通させられるポートであって、このポート109には、油路110を介して前記B-3コントロールバルブ78のポート111が接続されている。尚、このポート111は、第3ブレーキB₃を接続してある出力ポート83に選択的に連通させられるポートである。

【0036】オリフィスコントロールバルブ105のポートのうちスプール106を押圧するスプリングとは反対側の端部に形成した制御ポート112が油路113を介して、3-4シフトバルブ72のポート114に接続されている。このポート114は、第3変速段以下の変速段で第3ソレノイドバルブSL3の信号圧を出力し、また、第4変速段以上の変速段で第4ソレノイドバルブSL4の信号圧を出力するポートである。

【0037】さらに、このオリフィスコントロールバルブ105には、前記油路95から分岐した油路115が接続されており、この油路115を選択的にドレインポートに連通させるようになっている。

【0038】なお、前記2-3シフトバルブ71において第2変速段以下の変速段でDレンジ圧を出力するポート116が、前記2-3タイミングバルブ89のうちスプリング92を配置した箇所を開くポート117に油路118を介して接続されている。また、3-4シフトバルブ72のうち第3変速段以下の変速段で前記油路87に連通させられるポート119が油路120を介してソレノイドリレーバルブ100に接続されている。

【0039】そして、図4において、符号121は第2ブレーキB₂用のアキュムレータを示し、その背圧室にはリニアソレノイドバルブSLNが出力する油圧に応じて調圧されたアキュムレータコントロール圧が供給されている。このアキュムレータコントロール圧は、リニアソレノイドバルブSLNの出力圧が低いほど高い圧力になるように構成されている。したがって、第2ブレーキB₂の係合・解放の過渡的な油圧P_{B2}は、リニアソレノイドバルブSLNの信号圧が低いほど高い圧力で推移するようになっている。変速用の他のクラッチC₁、C₂やブレーキB₀などにもアキュムレータが設けられ、上記アキュムレータコントロール圧が作用させられることにより、変速時の過渡油圧が入力軸26のトルクなどに応じて制御されるようになっている。

【0040】また、符号122はC-0エキゾーストバルブを示し、さらに符号123はクラッチC₀用のアキュムレータを示している。C-0エキゾーストバルブ122は2速レンジでの第2変速段のみにおいてエンジンブレーキを効かせるためにクラッチC₀を係合させるように動作するものである。

【0041】したがって、上述した油圧回路44によれば、B-3コントロールバルブ78のポート111がドレインに連通していれば、第3ブレーキB₃の係合圧P

B₃をB-3コントロールバルブ78によって直接調圧することができ、また、その調圧レベルをリニアソレノイドバルブSLUによって変えることができる。

【0042】また、オリフィスコントロールバルブ105のスプール106が、図の左半分に示す位置にあれば、第2ブレーキB₂はこのオリフィスコントロールバルブ105を介して排圧が可能になり、したがって第2ブレーキB₂からのドレイン速度を制御することができる。

【0043】さらに、第2変速段から第3変速段への変速は、第3ブレーキB₃を緩やかに解放すると共に第2ブレーキB₂を緩やかに係合する所謂クラッチツウクラッチ変速が行われるわけであるが、入力軸26への入力軸トルクに基づいてリニアソレノイドバルブSLUにより駆動される第3ブレーキB₃の解放過渡油圧P_{B3}を制御することにより変速ショックを好適に軽減することができる。入力軸トルクに基づく油圧P_{B3}の制御は、フィードバック制御などでリアルタイムに行うこともできるが、変速開始時の入力軸トルクのみを基準にして行うものであっても良い。

【0044】図5は、シフトレバー40の操作位置を示している。図において、車両の前後方向の6つの操作位置と車両の左右方向の3つの操作位置との組み合わせにより、シフトレバー40を9つの操作位置へ操作可能に支持する図示しない支持装置によってシフトレバー40は支持されている。シフトレバー40がDM（ダイレクトモード）レンジへ操作された場合には、変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードが実行される。スポーツモード実行中は、図6に示されるようなステアリング上に設けられた+スイッチおよび-スイッチを操作することにより、アップシフト（+）又はダウンシフト（-）が実行される。+スイッチおよび-スイッチは、図7に示されるようにシフトレバー40上に設けられていても良い。

【0045】ハイブリッド駆動装置10は、図2に示されるようにハイブリッド制御用コントローラ50及び自動変速制御用コントローラ52を備えている。これらのコントローラ50、52は、CPUやRAM、ROM等を有するマイクロコンピュータを備えて構成され、車速センサ62、シフトポジションセンサ64、ブレーキスイッチ66からそれぞれ車速V（自動変速機18の出力軸回転数N₀に対応）、シフトレバー40の操作レンジ、ブレーキのON・OFFを表す信号が供給される他、アクセル操作量 θ_{AC} 、入力軸回転数N_I、エンジントルクT_E、モータトルクT_M、エンジン回転数N_E、モータ回転数N_M、蓄電装置58の蓄電量SOC等の各種の情報を読み込むと共に、予め設定されたプログラムに従って信号処理を行う。

【0046】なお、エンジントルクT_Eはスロットル弁開度や燃料噴射量などから求められ、モータトルクT_M

はモータ電流などから求められ、蓄電量SOCはモータジェネレータ14がジェネレータとして機能する充電時のモータ電流や充電効率などから求められる。

【0047】前記エンジン12は、ハイブリッド制御用コントローラ50によってスロットル弁開度や燃料噴射量、点火時期などが制御されることにより、運転状態に応じて出力が制御される。

【0048】前記モータジェネレータ14は、図8に示すようにM/G制御器（インバータ）56を介してバッテリー等の蓄電装置58に接続されており、ハイブリッド制御用コントローラ50により、その蓄電装置58から電気エネルギーが供給されて所定のトルクで回転駆動される回転駆動状態と、回生制動（モータジェネレータ14自体の電気的な制動トルク）によりジェネレータとして機能して蓄電装置58に電気エネルギーを充電する充電状態と、ロータ軸14rが自由回転することを許容する無負荷状態とに切り換えられる。

【0049】また、前記第1クラッチCE₁及び第2クラッチCE₂は、ハイブリッド制御用コントローラ50により電磁弁等を介して油圧回路44が切り換えられることにより、係合或いは解放状態が切り換えられる。

【0050】前記自動変速機18は、自動変速制御用コントローラ52によって前記ソレノイドバルブSL1～SL4、リニアソレノイドバルブSLU、SLT、SLNの励磁状態が制御され、油圧回路44が切り換えられたり油圧制御が行われることにより、前記スポーツモード時の土スイッチ操作や予め定められた変速条件に従って変速段が切り換えられる。変速条件は、例えばアクセル操作量 θ_{AC} および車速Vなどの走行状態をパラメータとする変速マップ等により設定される。

【0051】上記ハイブリッド制御用コントローラ50は、例えば本願出願人が先に出願した特願平7-294148号に記載されているように、図9に示すフローチャートに従って図10に示す9つの運転モードの1つを選択し、その選択したモードでエンジン12及び電気式トルコン24を作動させる。なお、図10のモード1はモータ走行モードに相当し、モード2、3、4、5、7はエンジン使用モードに相当する。

【0052】図9において、ステップS1ではエンジン始動要求があったか否かを、例えばエンジン12を動力源として走行したり、エンジン12によりモータジェネレータ14を回転駆動して蓄電装置58を充電したりするために、エンジン12を始動すべき旨の指令があったか否かを判断する。

【0053】ここで、始動要求があればステップS2でモード9を選択する。モード9は、図10から明らかなように第1クラッチCE₁に係合（ON）し、第2クラッチCE₂に係合（ON）し、モータジェネレータ14により遊星歯車装置16を介してエンジン12を回転駆動すると共に、燃料噴射などのエンジン始動制御を行っ

てエンジン12を始動する。

【0054】このモード9は、車両停止時には前記自動変速機18をニュートラルにして行われ、モード1のように第1クラッチCE₁を解放したモータジェネレータ14のみを動力源とする走行時には、第1クラッチCE₁に係合すると共に走行に必要な要求出力以上の出力でモータジェネレータ14を作動させ、その要求出力以上の余裕出力でエンジン12を回転駆動することによって行われる。また、車両走行時であっても、一時的に自動変速機18をニュートラルにしてモード9を実行することも可能である。

【0055】一方、ステップS1の判断が否定された場合、すなわちエンジン始動要求がない場合には、ステップS3を実行することにより、制動力の要求があるか否かを、例えばブレーキがONか否か、シフトレバー40の操作レンジがLや2などのエンジンブレーキレンジ（低速変速段のみで変速制御を行うと共にエンジンブレーキや回生制動が作用するレンジ）で、且つアクセル操作量 θ_{AC} が0か否か、或いは単にアクセル操作量 θ_{AC} が0か否か、等によって判断する。

【0056】この判断が肯定された場合にはステップS4を実行する。ステップS4では、蓄電装置58の蓄電量SOCが予め定められた最大蓄電量B以上か否かを判断し、 $SOC \geq B$ であればステップS5でモード8を選択し、 $SOC < B$ であればステップS6でモード6を選択する。最大蓄電量Bは、蓄電装置58に電気エネルギーを充電することが許容される最大の蓄電量で、蓄電装置58の充放電効率などに基づいて例えば80%程度の値が設定される。

【0057】上記ステップS5で選択されるモード8は、図10に示されるように第1クラッチCE₁に係合（ON）し、第2クラッチCE₂に係合（ON）し、モータジェネレータ14を無負荷状態とし、エンジン12を停止状態すなわちスロットル弁を閉じると共に燃料噴射量を0とするものであり、これによりエンジン12の引き擦り回転による制動力、すなわちエンジンブレーキが車両に作用させられ、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になる。また、モータジェネレータ14は無負荷状態とされ、自由回転させられるため、蓄電装置58の蓄電量SOCが過大となって充放電効率等の性能を損なうことが回避される。

【0058】ステップS6で選択されるモード6は、図10から明らかなように第1クラッチCE₁を解放（OFF）し、第2クラッチCE₂に係合（ON）し、エンジン12を停止し、モータジェネレータ14を充電状態とするもので、車両の運動エネルギーでモータジェネレータ14が回転駆動されることにより、蓄電装置58を充電するとともにその車両にエンジンブレーキのような回生制動力を作用させるため、運転者によるブレーキ操作が軽減されて運転操作が容易になる。

【0059】また、第1クラッチCE₁が開放されてエンジン12が遮断されているため、そのエンジン12の引き擦りによるエネルギー損失がないとともに、蓄電量SOCが最大蓄電量Bより少ない場合に実行されるため、蓄電装置58の蓄電量SOCが過大となって充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0060】一方、ステップS3の判断が否定された場合、すなわち制動力の要求がない場合にはステップS7を実行し、エンジン発進が要求されているか否かを、例えばモード3などエンジン12を動力源とする走行中の車両停止時か否か、すなわち車速V=0か否か等によって判断する。

【0061】この判断が肯定された場合には、ステップS8を実行する。ステップS8ではアクセルがONか否か、すなわちアクセル操作量 θ_{AC} が略零の所定値より大きいかな否かを判断し、アクセルONの場合にはステップS9でモード5を選択し、アクセルがONでなければステップS10でモード7を選択する。

【0062】上記ステップS9で選択されるモード5は、図10から明らかなように第1クラッチCE₁に係合(ON)し、第2クラッチCE₂を解放(OFF)し、エンジン12を運転状態とし、モータジェネレータ14の回生制動トルクを制御することにより車両を発進させるものである。

【0063】具体的に説明すると、遊星歯車装置16のギヤ比を ρ_E とすると、エンジントルクT_E:遊星歯車装置16の出力トルク:モータトルクT_M=1:(1+ ρ_E): ρ_E となるため、例えばギヤ比 ρ_E を一般的な値である0.5程度とすると、エンジントルクT_Eの半分のトルクをモータジェネレータ14が分担することにより、エンジントルクT_Eの約1.5倍のトルクがキャリア16cから出力される。

【0064】すなわち、モータジェネレータ14のトルクの(1+ ρ_E)/ ρ_E 倍の高トルク発進を行うことができるのである。また、モータ電流を遮断してモータジェネレータ14を無負荷状態とすれば、ロータ軸14rが逆回転させられるだけでキャリア16cからの出力は0となり、車両停止状態となる。

【0065】すなわち、この場合の遊星歯車装置16は発進クラッチおよびトルク増幅装置として機能するのであり、モータトルク(回生制動トルク)T_Mを0から徐々に増大させて反力を大きくすることにより、エンジントルクT_Eの(1+ ρ_E)倍の出力トルクで車両を滑らかに発進させることができるのである。

【0066】ここで、本実施例では、エンジン12の最大トルクの略 ρ_E 倍のトルク容量のモータジェネレータ、すなわち必要なトルクを確保しつつできるだけ小型で小容量のモータジェネレータ14が用いられており、装置が小型で且つ安価に構成される。

【0067】また、本実施例ではモータトルクT_Mの増

大に対応して、スロットル弁開度や燃料噴射量を増大させてエンジン12の出力を大きくするようになっており、反力の増大に伴うエンジン回転数N_Eの低下に起因するエンジンストール等を防止している。

【0068】ステップS10で選択されるモード7は、図10から明らかなように第1クラッチCE₁に係合(ON)し、第2クラッチCE₂を解放(OFF)し、エンジン12を運転状態とし、モータジェネレータ14を無負荷状態として電氣的にニュートラルとするもので、モータジェネレータ14のロータ軸14rが逆方向へ自由回転させられることにより、自動変速機18の入力軸26に対する出力が零となる。これにより、モード3などエンジン12を動力源とする走行中の車両停止時に一々エンジン12を停止させる必要がないとともに、前記モード5のエンジン発進が実質的に可能となる。

【0069】一方、ステップS7の判断が否定された場合、すなわちエンジン発進の要求がない場合にはステップS11を実行し、要求出力P_dが予め設定された第1判定値P₁以下か否かを判断する。要求出力P_dは、走行抵抗を含む車両の走行に必要な出力で、アクセル操作量 θ_{AC} やその変化速度、車速V、自動変速機18の変速段などに基づいて、予め定められたデータマップや演算式などにより算出される。

【0070】また、第1判定値P₁はエンジン12のみを動力源として走行する中負荷領域とモータジェネレータ14のみを動力源として走行する低負荷領域の境界値であり、エンジン12による充電時を含めたエネルギー効率を考慮して、排出ガス量や燃料消費量などができるだけ少なくなるように実験等によって定められている。

【0071】ステップS11の判断が肯定された場合、すなわち要求出力P_dが第1判定値P₁以下の場合には、ステップS12で蓄電量SOCが予め設定された最低蓄電量A以上か否かを判断し、SOC \geq AであればステップS13でモード1を選択する。一方、SOC<AであればステップS14でモード3を選択する。

【0072】最低蓄電量Aはモータジェネレータ14を動力源として走行する場合に蓄電装置58から電気エネルギーを取り出すことが許容される最低の蓄電量であり、蓄電装置58の充放電効率などに基づいて例えば70%程度の値が設定される。

【0073】上記モード1は、前記図10から明らかなように第1クラッチCE₁を解放(OFF)し、第2クラッチCE₂に係合(ON)し、エンジン12を停止し、モータジェネレータ14を要求出力P_dで回転駆動させるもので、モータジェネレータ14のみを動力源として車両を走行させる。

【0074】この場合も、第1クラッチCE₁が解放されてエンジン12が遮断されるため、前記モード6と同様に引き擦り損失が少なく、自動変速機18を適当に変速制御することにより効率の良いモータ駆動制御が可能

である。

【0075】また、このモード1は、要求出力 P_d が第1判定値 P_1 以下の低負荷領域で且つ蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量A以上の場合に実行されるため、エンジン12を動力源として走行する場合よりもエネルギー効率が優れていて燃費や排出ガスを低減できるとともに、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0076】ステップS14で選択されるモード3は、図10から明らかなように第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂を共に係合(ON)し、エンジン12を運転状態とし、モータジェネレータ14を回生制動により充電状態とするもので、エンジン12の出力で車両を走行させながら、モータジェネレータ14によって発生した電気エネルギーを蓄電装置58に充電する。エンジン12は、要求出力 P_d 以上の出力で運転させられ、その要求出力 P_d より大きい余裕動力分だけモータジェネレータ14で消費されるように、そのモータジェネレータ14の電流制御が行われる。

【0077】一方、前記ステップS11の判断が否定された場合、すなわち要求出力 P_d が第1判定値 P_1 より大きい場合には、ステップS15において、要求出力 P_d が第1判定値 P_1 より大きく第2判定値 P_2 より小さいか否か、すなわち $P_1 < P_d < P_2$ か否かを判断する。

【0078】第2判定値 P_2 は、エンジン12のみを動力源として走行する中負荷領域とエンジン12およびモータジェネレータ14の両方を動力源として走行する高負荷領域の境界値であり、エンジン12による充電時を含めたエネルギー効率を考慮して、排出ガス量や燃料消費量などができるだけ少なくなるように実験等によって予め定められている。

【0079】そして、 $P_1 < P_d < P_2$ であればステップS16でSOC $\geq A$ か否かを判断し、SOC $\geq A$ の場合にはステップS17でモード2を選択し、SOC $< A$ の場合には前記ステップS14でモード3を選択する。

【0080】また、 $P_d \geq P_2$ であればステップS18でSOC $\geq A$ か否かを判断し、SOC $\geq A$ の場合にはステップS19でモード4を選択し、SOC $< A$ の場合にはステップS17でモード2を選択する。

【0081】上記モード2は、前記図10から明らかなように第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂を共に係合(ON)し、エンジン12を要求出力 P_d で運転し、モータジェネレータ14を無負荷状態とするもので、エンジン12のみを動力源として車両を走行させる。

【0082】また、モード4は、第1クラッチCE₁および第2クラッチCE₂を共に係合(ON)し、エンジン12を運転状態とし、モータジェネレータ14を回生駆動するもので、エンジン12およびモータジェネレー

タ14の両方を動力源として車両を高出力走行させる。

【0083】このモード4は、要求出力 P_d が第2判定値 P_2 以上の高負荷領域で実行されるが、エンジン12およびモータジェネレータ14を併用しているため、エンジン12およびモータジェネレータ14の何れか一方のみを動力源として走行する場合に比較してエネルギー効率が著しく損なわれることがなく、燃費や排出ガスを低減できる。また、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量A以上の場合に実行されるため、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより低下して充放電効率等の性能を損なうことがない。

【0084】上記モード1~4の運転条件についてまとめると、蓄電量SOC $\geq A$ であれば、 $P_d \leq P_1$ の低負荷領域ではステップS13でモード1を選択してモータジェネレータ14のみを動力源として走行し、 $P_1 < P_d < P_2$ の中負荷領域ではステップS17でモード2を選択してエンジン12のみを動力源として走行し、 $P_2 \leq P_d$ の高負荷領域ではステップS19でモード4を選択してエンジン12およびモータジェネレータ14の両方を動力源として走行する。

【0085】また、SOC $< A$ の場合には、要求出力 P_d が第2判定値 P_2 より小さい中低負荷領域でステップS14のモード3を実行することにより蓄電装置58を充電するが、要求出力 P_d が第2判定値 P_2 以上の高負荷領域ではステップS17でモード2が選択され、充電を行うことなくエンジン12により高出力走行が行われる。

【0086】ステップS17のモード2は、 $P_1 < P_d < P_2$ の中負荷領域で且つSOC $\geq A$ の場合、或いは $P_d \geq P_2$ の高負荷領域で且つSOC $< A$ の場合に実行されるが、中負荷領域では一般にモータジェネレータ14よりもエンジン12の方がエネルギー効率が優れているため、モータジェネレータ14を動力源として走行する場合に比較して燃費や排出ガスを低減できる。

【0087】また、高負荷領域では、モータジェネレータ14およびエンジン12を併用して走行するモード4が望ましいが、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量Aより小さい場合には、上記モード2によるエンジン12のみを動力源とする運転が行われることにより、蓄電装置58の蓄電量SOCが最低蓄電量Aよりも少なくなつて充放電効率等の性能を損なうことが回避される。

【0088】次に、第1発明が適用された本実施例の特徴部分、すなわちスポーツモード走行時にアクセル操作に対する駆動力変化の応答性を高めるための制御作動を、図11のフローチャートに基づいて説明する。なお、本制御作動において、ステップSA2は前記判断手段に対応し、ステップSA3は前記エンジンスタンバイ手段に対応しており、それぞれハイブリッド制御用コントローラ50によって実行される。

【0089】図11において、ステップSA1では、ハ

イブリッド制御用コントローラ50により各種の入力信号が順次処理される。次にステップSA2において、スポーツモードが選択されているか否かが判断される。この判断は、シフトポジションセンサ64からDMレンジへの操作信号が入力されたか否かを判断することにより行われる。なお、専用の検出手段を設けてもよい。

【0090】このステップSA2の判断が肯定された場合は、ステップSA3において、前記モード9が選択されることによりモータジェネレータ14によってエンジン12が始動される。尚、エンジン12はスタータ等を用いて始動することもできる。次にステップSA4において、図9の運転モード判断サブルーチンに従って、前記モード8を除いた何れかの運転モードが選択される。尚、何れの運転モードが選択された場合でもエンジン12は作動したままとされるが、モード1および6は第1クラッチCE1が遮断(OFF)されているため、特にエンスト等の問題は生じない。

【0091】上述のように本実施例によれば、ステップSA2で変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードが選択されていると判断された場合には、ステップSA3においてエンジン12が始動させられた上で、ステップSA4で何れの運転モードが選択されたかに拘らずエンジン12は作動したままとされるため、大きなアクセル操作が行われてモータ走行モードからエンジン走行モードやエンジン・モータ走行モードなどのエンジン使用モードへと切り換えられた場合に、改めてエンジン12を始動する必要が無いことからアクセル操作に従ってエンジントルクTEが実際に発生するまでに殆どタイムラグが生じないため、駆動力変化に関してスポーツモードに要求される高い応答性が得られるようになる。

【0092】次に、第2発明が適用された本実施例の特徴部分、すなわちスポーツモード走行時にアクセル操作に対する駆動力変化の応答性を高めるための制御作動を、図12のフローチャートに基づいて説明する。なお、本制御作動において、ステップSB4は前記判断手段に対応し、ステップSB5は前記エンジン優先手段に対応しており、それぞれハイブリッド制御用コントローラ50によって実行される。

【0093】図12において、ステップSB1では、ハイブリッド制御用コントローラ50により各種の入力信号が順次処理される。次にステップSB2では、渋滞走行中であるか否かが判断される。この判断は、車速センサ62やブレーキスイッチ66などからの入力信号に基づいて、例えば極低速であってブレーキが頻繁に踏み込まれている(ON)か否かなどを総合的に判断することによって行われる。こういった方法以外に、車両前方部に設けられるレーザレーダやミリ波発振器などを用いて、前車との近接状況から判断することもできる。

【0094】このステップSB2の判断が肯定された場合は、渋滞中なので急な発進および加速が必要でないた

め、ステップSB3においてモータジェネレータ14のみを動力源として走行するモータ発進モード(モード1)が選択される。一方、ステップSB2の判断が否定された場合は、ステップSB4において、スポーツモードが選択されているか否かが判断される。この判断は、シフトポジションセンサ64からDMレンジへの操作信号が入力されたか否かを判断することにより行われる。

【0095】このステップSB4の判断が肯定された場合は、ステップSB5において、エンジン12を駆動しながらモータジェネレータ14の反力トルクを徐々に増大させて車両を発進させるエンジン発進モード(モード5または7)が選択される。一方、この判断が否定された場合は、ステップSB6において、図9の運転モード判断サブルーチンに従ってモード1またはモード5(7)の何れかを選択する通常の発進モードが実行される。

【0096】上述のように本実施例によれば、ステップSB4で変速段の切換えを手動操作で行うスポーツモードが選択されていると判断された場合には、ステップSB5において、エンジン12を駆動しながらモータジェネレータ14の反力トルクを徐々に増大させて車両を発進させる高出力のエンジン発進モード(モード5)が選択されるため、大きなアクセル操作が行われてからエンジン12を始動したり改めて運転モードを切り換えたりする必要が無いことから、アクセル操作に従ってエンジントルクTEが実際に発生するまでに殆どタイムラグが生じないため、駆動力変化に関してスポーツモードに要求される高い応答性が得られるようになる。

【0097】以上、本発明の一実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、本発明はその他の態様においても適用される。

【0098】例えば、前述の実施例においては、後進1段および前進5段の変速段を有する自動変速機18が用いられていたが、図13に示されるように、前記副変速機20を省略して前記主変速機22のみから成る自動変速機60を採用し、図14に示されるように前進4段および後進1段で変速制御を行うようにすることも可能である。

【0099】また、前述の実施例においては、図5に示されるようなシフトレバー40を用いてスポーツモードを選択し、図6または図7に示されるような+、-スイッチを用いて変速段の切換えを手動操作で行うように構成されていたが、例えば図15に示されるようなH型のシフトパターンを有するシフトレバーを用いてスポーツモードの選択と手動変速とをまとめて行うようにすることも可能である。

【0100】本発明は、その主旨を逸脱しない範囲において、その他種々の態様で適用され得るものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例である駆動制御装置を備えて

いるハイブリッド車両のハイブリッド駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図2】図1のハイブリッド駆動装置に備えられている制御系統を説明する図である。

【図3】図1の自動変速機の各変速段を成立させる係合要素の作動を説明する図である。

【図4】図1の自動変速機の油圧回路の一部を示す図である。

【図5】図2のシフトレバーの操作位置を説明する図である。

【図6】変速段の切換えを行うために操作されるステアリング上に設けられた＋、－スイッチを説明する図である。

【図7】変速段の切換えを行うために操作されるシフトレバー上に設けられた＋、－スイッチを説明する図である。

【図8】図2のハイブリッド制御用コントローラと電気式トルコンとの接続関係を説明する図である。

【図9】図1のハイブリッド駆動装置の基本的な作動を説明するフローチャートである。

【図10】図9のフローチャートにおける各モード1～

9の作動状態を説明する図である。

【図11】第1発明が適用された制御作動の要部を説明するフローチャートである。

【図12】第2発明が適用された制御作動の要部を説明するフローチャートである。

【図13】図1の実施例とは異なる自動変速機を備えているハイブリッド駆動装置の構成を説明する骨子図である。

【図14】図13の自動変速機の各変速段を成立させる係合要素の作動を説明する図である。

【図15】図5のシフトレバーの代わりに用いられ得るH型のシフトパターンを有するシフトレバーを説明する図である。

【符号の説明】

12：エンジン

14：モータジェネレータ（電動モータ）

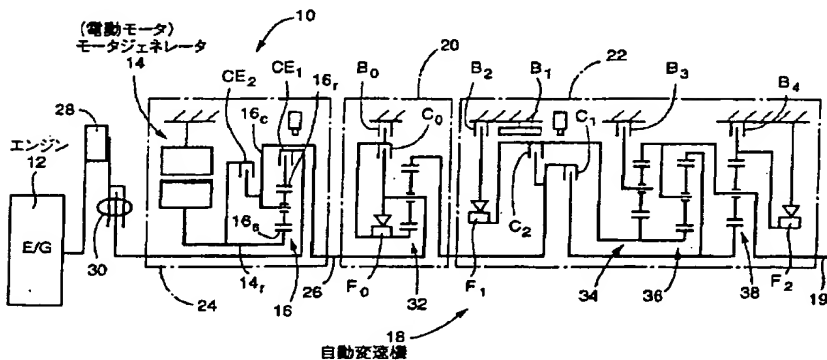
50：ハイブリッド制御用コントローラ

ステップSA3：エンジンスタンバイ手段

ステップSB5：エンジン優先手段

ステップSA2、SB4：判断手段

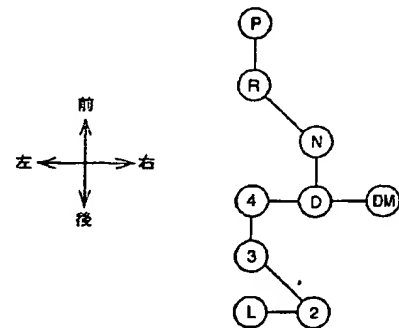
【図1】



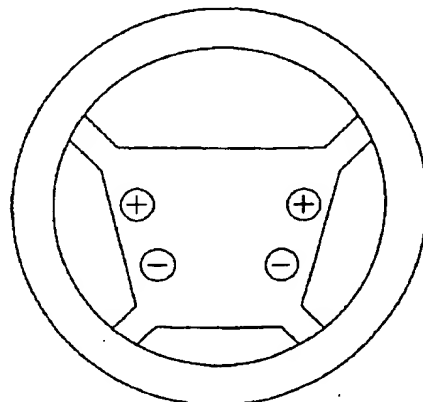
【図3】

		クラッチ			ブレーキ					一方向クラッチ			変速比
		C ₀	C ₁	C ₂	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F ₀	F ₁	F ₂	
Nレンジ	N	○											—
Rレンジ	Rev	○		○						○	○		-4.550
Dレンジ	1st	○	○							●	○	○	3.357
	2nd	●	○					○		○			2.180
	3rd	○	○				○			○	○		1.424
	4th	○	○	○			○			○			1.000
	5th		○	○	○		○						0.753

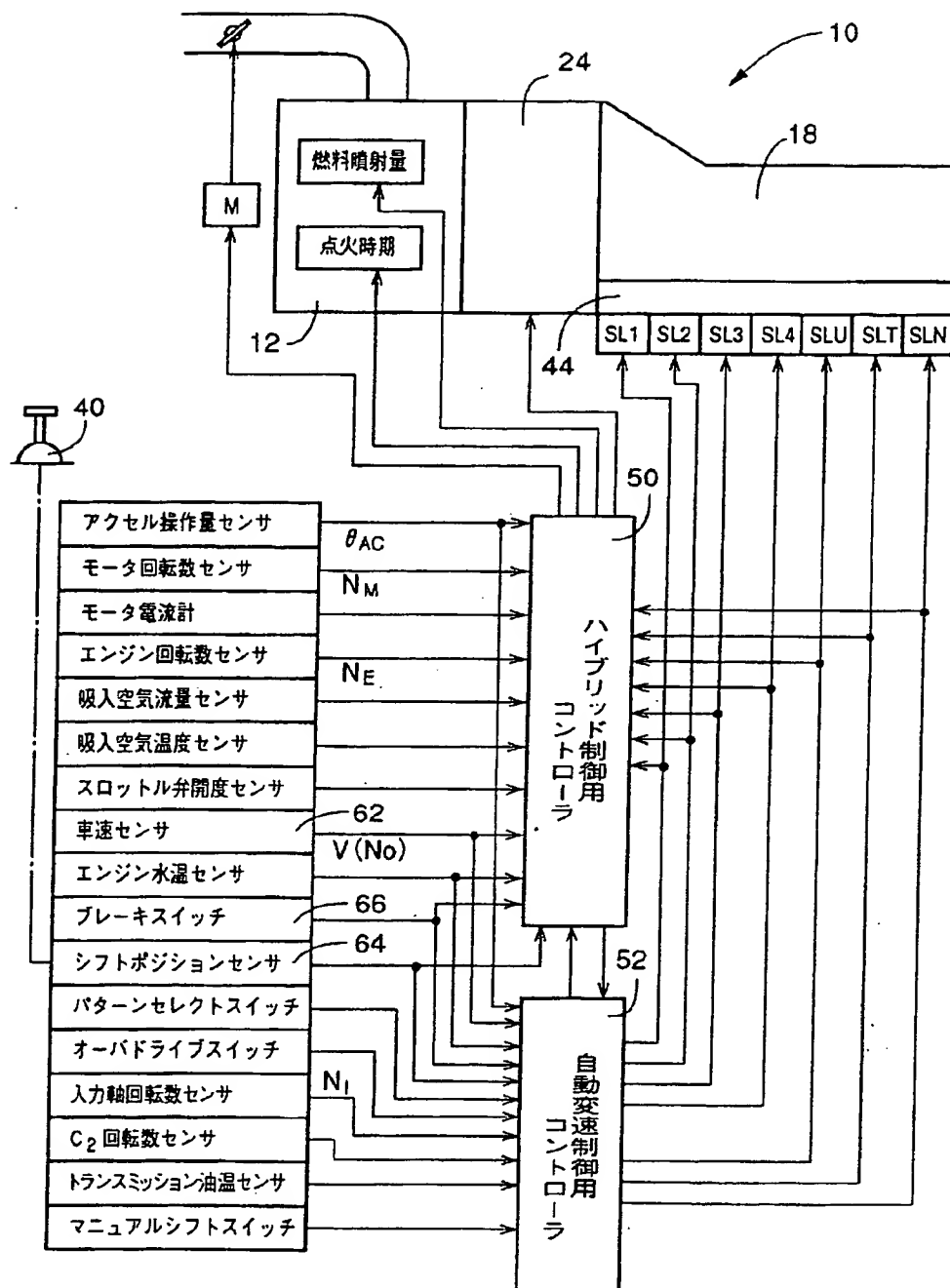
【図5】



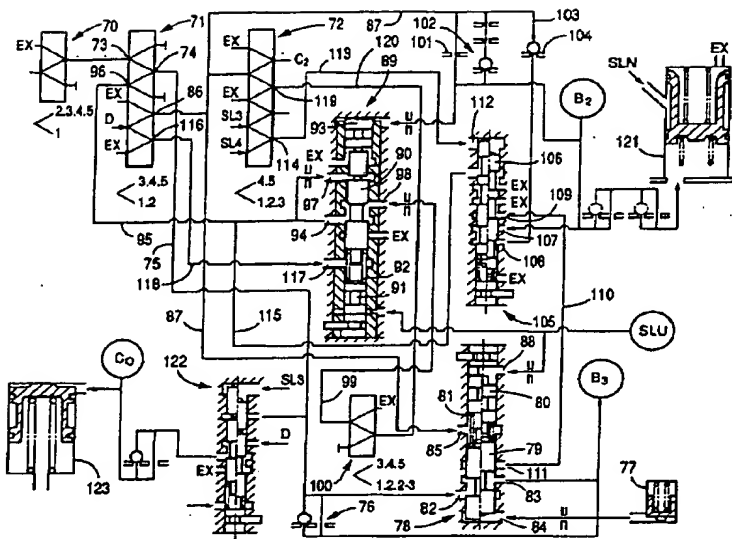
【図6】



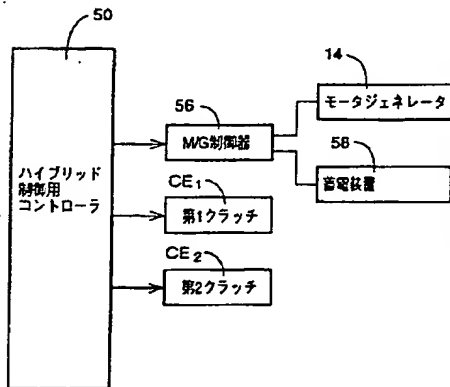
【図 2】



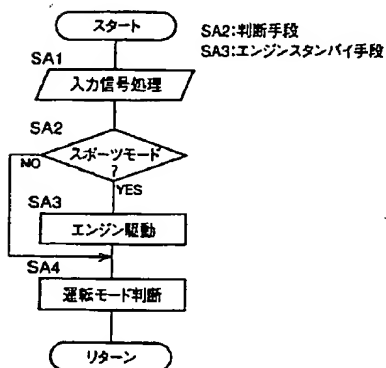
【図4】



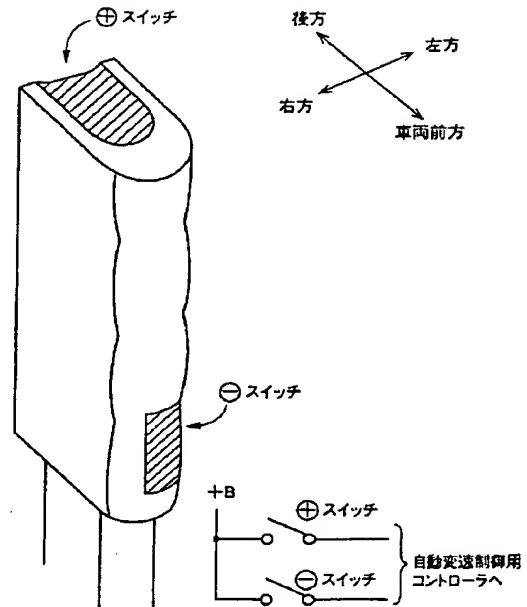
【図8】



【図11】



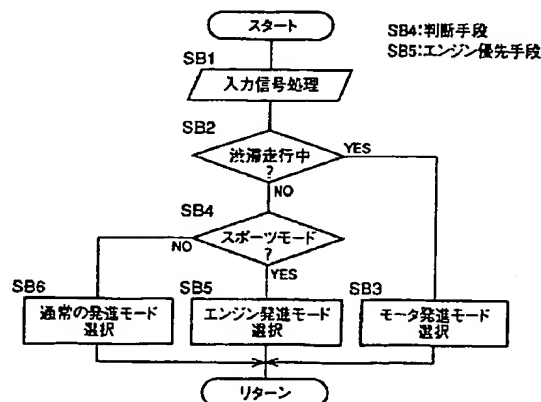
【図7】



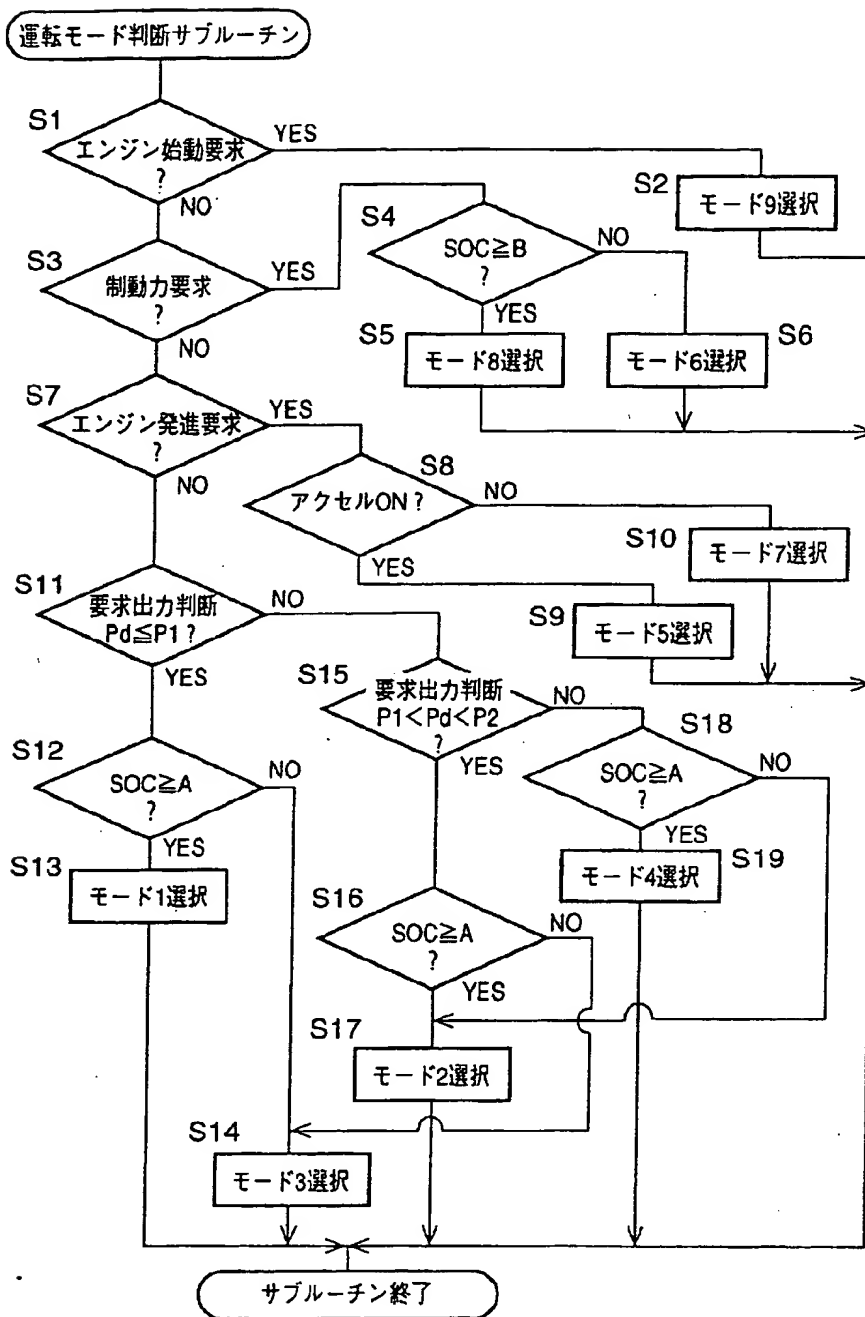
【図10】

モード	第1クラッチCE ₁ の作動状態	第2クラッチCE ₂ の作動状態	エンジン12の運転状態	蓄電装置56の状態	ユニットの運転状態
1	OFF	ON	停止	放電	モータ走行、発進
2	ON	ON	運転	電力消費なし	エンジン走行
3	ON	ON	運転	充電	エンジン走行+充電走行
4	ON	ON	運転	放電	エンジン+モータ走行
5	ON	OFF	運転	充電	エンジン発進
6	OFF	ON	停止	充電	回生制動
7	ON	OFF	運転	電力消費なし	電氣的ニュートラル
8	ON	ON	停止	電力消費なし	エンジンブレーキ
9	ON	ON	始動	放電	エンジン始動

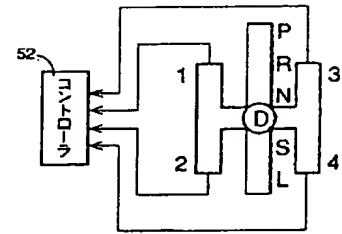
【図12】



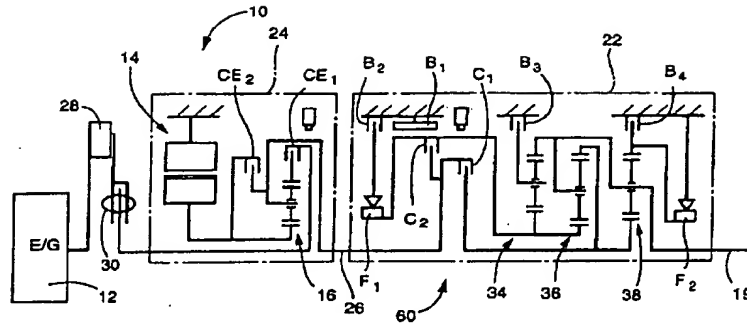
【図9】



【図15】



【図13】



【図14】

		クラッチ		ブレーキ				一方用 クラッチ		変速比
		C ₁	C ₂	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F ₁	F ₂	
Nレンジ	N									—
Rレンジ	Rev		○					○		-4.550
Dレンジ	1st	○					●		○	3.357
	2nd	○				○				2.180
	3rd	○		●	○			○		1.424
	4th	○	○		○					1.000

フロントページの続き

(72) 発明者 畑 祐志
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 三上 強
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内